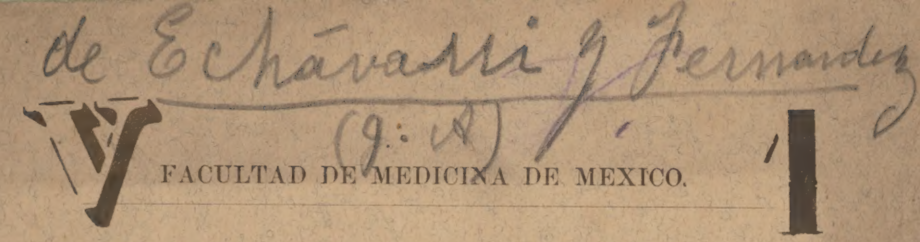


FACULTAD DE MEDICINA DE MEXICO.

BREVES APUNTAMIENTOS

Legajo n° 11

PARA COADYUVAR AL ESTUDIO DE LA

VISION DISTINTA

EN SUS RELACIONES CON LA MEDICINA LEGAL.

TESIS

QUE PARA EL EXAMEN GENERAL DE MEDICINA, CIRUGIA Y OBSTETRICIA

PRESENTA AL JURADO CALIFICADOR

JOSÉ ANTONIO DE ECHÁVARRI Y FERNANDEZ,

ALUMNO DE LA ESCUELA N. DE MEDICINA.



MÉXICO

IMPRENTA DE IGNACIO ESCALANTE.

BAJOS DE SAN AGUSTIN, NUM. 1.

1883

Sr. Dr. Ricardo Egea.

FACULTAD DE MEDICINA DE MEXICO.

BREVES APUNTAMIENTOS

PARA COADYUVAR AL ESTUDIO DE LA

VISION DISTINTA

EN SUS RELACIONES CON LA MEDICINA LEGAL.

TESIS

QUE PARA EL EXAMEN GENERAL DE MEDICINA, CIRUGIA Y OBSTETRICIA

PRESENTA AL JURADO CALIFICADOR

JOSÉ ANTONIO DE ECHÁVARRI Y FERNANDEZ,

ALUMNO DE LA ESCUELA N. DE MEDICINA.



MÉXICO

IMPRENTA DE IGNACIO ESCALANTE.

BAJOS DE SAN AGUSTIN, NUM. 1.

1883

A mis amados Padres.

A mis queridos Hermanos.

Al Señor Director

De la Escuela de Medicina

Dr. Francisco Ortega del Villar.

A mi buen Amigo y Maestro

El Señor Doctor

Juan María Rodriguez.

Al Señor Profesor

De Medicina Legal

Doctor Agustin Andrade.

> Plus susceptible d'impressions variées que les autres sens, l'œil, par le secours de la lumière, saisit tout à la fois dans les corps, les formes qui les terminent, les couleurs qui les embellissent, les rapports de leurs positions, les mouvements qui les trasportent dans l'espace....
>
> FLEURY.

TAREA difícil y embarazosa es, á mi ver, la de escribir sobre cualquiera materia que se relacione con las ciencias médicas, cuando para hacerlo no se cuenta con las dotes necesarias ni con un acopio suficiente de conocimientos. Fuera, pues, atrevimiento de mi parte, vista mi incompetencia, pretender tratar con la extension y detalles que merece, asunto de la importancia é interés como el que he elegido para formar este modesto trabajo; de modo que, solo me limitaré á bosquejar la cuestion, con objeto de que nuevas investigaciones, emprendidas por trabajadores competentes, puedan completarla y darle el desarrollo que demanda.

Debo tambien manifestar que este estudio no lleva, como yo deseara, el sello de la originalidad: es simplemente una ampliacion á la interesante Memoria del Dr. Vincent, titulada: *Vision distinta considerada en sus relaciones con la Medicina legal.* Su conocimiento habria

sido para mí de grande utilidad; pero no habiéndome sido posible (por más que lo haya procurado, registrando las publicaciones extranjeras que de la materia tratan) encontrar el trabajo del Dr. Vincent, he tenido que conformarme con el resúmen que de él hacen Paulier y Hétet en su Tratado de Medicina legal, y de cuya lectura nació en mí la idea de elegir dicho asunto como punto de tésis.

Dos son las partes en que está dividido este ligero estudio:

Trato en la primera: *De la distancia á que puede reconocer un testigo al autor de un crímen, y afirmar su identidad ante los tribunales.*

En la segunda me ocupo: *De la modificacion de los colores debida á las distancias.*

Ambas cuestiones, tomadas del resúmen citado, han exigido, para fundar las conclusiones relativas, cierto número de observaciones que me son personales y han sido recogidas con toda exactitud.

Para mayor claridad, he acompañado esta Memoria de unas cuadrículas: en ellas se encontrarán la suma y los resultados de mis observaciones: son, por decirlo así, la expresion gráfica del contenido de estas páginas.

PRIMERA PARTE.

De la distancia á que puede reconocer un testigo al autor de un crímen, y afirmar su identidad.

Dedicar las primeras líneas á la definicion de aquello de que se va á tratar, es no solamente seguir una costumbre establecida en las obras científicas, cualesquiera que sean sus forma y dimensiones, sino proceder lógica y ordenadamente. Nada, pues, más natural, ántes de abordar la cuestion, que dar de la manera más clara y concisa que me sea posible, una idea de lo que debe entenderse por vision distinta.

La distancia á la cual debe colocarse un objeto para que el ojo le vea con mayor claridad y ménos esfuerzos, es á lo que los autores de Física llaman *distancia de la vision distinta.* Cuando el objeto se aleja, el ojo conserva la facultad de distinguirle con bastante claridad hasta cierto límite, pasado el cual, sus detalles empiezan á ser confusos. El espacio que separa estos dos puntos se llama *campo de la vision*, y cada uno de ellos ha recibido los nombres de *punctum proximum* y *punctum remotissimum.* Segun Jamin,[1] las medidas efectuadas por los métodos de Scheiner y Hyoung muestran que, para un ojo normal, la primera de dichas distancias está comprendida entre 0.^{m}15 y 0.^{m}20; para Küss, es de 0.^{m}25; y pa-

1 *Cours de Physique.* Paris, 1869, tom. III, pág. 792.

ra otros autores, es de 0.^{m}30.[1] Que esta distancia sea más ó ménos corta, poco ó ningun interés tiene bajo el punto de vista de la identidad; lo que importa conocer es el límite hasta donde el ojo puede ver neta y distintamente. Averiguar cuál es esa distancia, marcar el límite más lejano de la vision distinta, para que los resultados obtenidos por esta investigacion puedan alguna vez tener sus aplicaciones en la práctica jurídica: hé aquí lo que me propongo hacer y á lo que tienden mis esfuerzos.

Pero para poder llenar cumplidamente mi propósito, menester es entrar en algunas consideraciones relativas á cada uno de los factores ó elementos que figuran en el problema en cuestion, á saber: 1º, *El testigo;* 2º, *el criminal;* 3º, *la luz.*

1º **El testigo.**—No todo el mundo tiene la misma fuerza visual: el alcance de la vision ofrece diferencias de una persona á otra, y en algunos casos en los dos ojos de la misma persona. El ojo normal ó *hemétrope* posée la facultad de adaptarse á todas las distancias comprendidas en el campo de la vision, de tal modo que los rayos luminosos emanados de un cuerpo se reunen siempre y precisamente sobre la membrana sensible. El foco del haz de luz suele formarse en otro punto distinto del que corresponde á esta membrana; pero entónces el ojo deja de ser normal. Se llama *miope*, cuando solo distingue los objetos muy próximos y el foco de los lejanos se forma delante de la retina; é *hipermétrope*, cuando los objetos lejanos son fácilmente vistos, miéntras los que se encuentran cerca no son distinguidos porque su foco se forma tras de la retina.

Además de estas anomalías dependientes, la primera, de un

1 Esta diversidad en los resultados obtenidos probablemente se debe á la edad de los individuos observados. En apoyo de esta asercion, véase lo que dice Meyer en la página 455 de su *Traité pratique des maladies des yeux:* "Hemos visto que la acomodacion depende de un esfuerzo muscular; con los progresos de la edad, las fuerzas musculares se debilitan, al mismo tiempo, el cristalino va haciéndose más resistente y cambia ménos fácilmente de curvatura: estas dos causas hacen que poco á poco el punto más cercano *(punctum proximum)* de la vision distinta se aleje del ojo...." &c.

exceso, y la segunda, de un defecto de la refraccion, existe otra perturbacion en las funciones oculares, llamada *presbiopía*, la cual consiste en una debilidad progresiva en la facultad de acomodacion para los objetos cercanos.

Como quiera que la hipermetropía y la presbicia, aunque distintas por sus causas, son semejantes por sus efectos, puesto que las personas afectadas de una ú otra, no ven sino los objetos alejados, no encuentro inconveniente en llamar présbitas (de un modo convencional, como lo hacen los autores de Física), á las personas en quienes se verifica dicho fenómeno sin remontarse á la causa que lo origine.

Aparte de lo expuesto relativamente al poder visual del testigo, hay que tener en cuenta otras particularidades que serán señaladas adelante; por lo pronto baste saber que la persona que presencia un crímen puede ser hemétrope, présbita ó miope.

2º **El criminal.**—Si todas las personas nos fuesen igualmente conocidas, si los caractéres por medio de los cuales podemos distinguir á unas de otras nos fueran enteramente familiares; ó, por el contrario, totalmente desconocidos, todas serian distinguidas á la misma distancia; pero no siendo así, variará ésta, segun sea vario el conocimiento que de ellas tengamos. De aquí proviene que el Dr. Vincent distinga dos órdenes de caractéres que sirven para reconocer á las personas á distancia: los de *totalidad del cuerpo* y los propios de la *cabeza*. A los primeros pertenecen: la estatura, los modales, el traje; con ellos puede distinguirse á un individuo por la espalda; pero uno ó dos de estos caractéres son insuficientes, y las más veces es necesario reunir los tres que se complementan entre sí. Como se ve, pueden servir para reconocer á una persona, aun cuando los rasgos fisonómicos no sean percibidos. A los caractéres de la cabeza corresponden: los detalles del rostro, es decir, las dimensiones y la forma de la nariz, de la boca, de los ojos, etc.; la forma y el volúmen del cráneo, el color del pelo y de la barba, etc. Fácilmente se comprende que las particularidades de la cara, sólo son perceptibles á cortas distancias.

Hay tambien que hacer notar que dos individuos son más bien distinguidos uno de otro, cuanto más acentuados son los caractéres que los diferencian, y *vice versa;* difícil será distinguir á distancia á dos personas cuando presenten grandes analogías. Teniendo, por otra parte, en cuenta, que la distancia á que puede reconocerse á una persona, está en razon directa del grado de conocimiento que de ellas se tenga, y reuniendo este dato con los ántes apuntados, se llega á la clasificacion del Dr. Vincent.

En tres categorías divide á las personas:

A la primera pertenecen aquellas á quienes tratamos con frecuencia ó tenemos oportunidad de ver muy á menudo, siéndonos, por lo tanto, familiares sus caractéres de totalidad.

Coloca en la segunda á los individuos que vemos pocas veces, que por lo comun son de otra localidad distinta de la que habitamos, y cuyos caractéres de conjunto nos son ménos conocidos.

En la tercera están comprendidas las personas á quienes se ve por primera vez, y que son, por lo mismo, enteramente desconocidos, tanto sus caractéres de totalidad, como los de su fisonomía.

3º **La luz.**—La distancia de la vision distinta presenta variaciones bien marcadas que dependen: 1º, de la especie de alumbrado; es decir, de la naturaleza de la luz, y 2º de ciertas modificaciones que este agente físico sufre en virtud de distintas causas que tienden á hacer cambiar su intensidad. Por lo que toca á la naturaleza de la luz, se puede dividir en natural y artificial, segun el foco de que dimane; y en cuanto á las otras causas capaces de modificar sus propiedades, haré mérito de la altitud y el clima, del estado de la atmósfera, etc. (Polvo, neblina, lluvia.)

***

En el momento que se verifica un acto punible, pueden presentarse circunstancias ó condiciones especiales dignas de tenerse en consideracion, y cuyo influjo se deja sentir en

los resultados; tales serán: la situacion que respectivamente guarden el testigo y el criminal con relacion al foco luminoso, al suelo, al horizonte y á los objetos que les rodeen. Efectivamente, todo el mundo sabe que un objeto, y en el caso presente, un individuo, se distingue mejor cuando se encuentra situado arriba del horizonte, es decir, cuando su forma tiene por fondo el cielo, que cuando se confunde con el suelo ó los objetos terrestres. "Sobre la nieve se produce el efecto contrario: la forma de los objetos oscuros se dibuja más netamente sobre el fondo blanco del suelo que sobre el cielo, por claro que sea."[1] Un muro blanco ú otro objeto cualquiera de un color claro hace que se destaque mucho mejor la figura de una persona cuyo traje sea negro ó de color oscuro, que si los colores son semejantes, ó que sin serlo, no forman un contraste acentuado. En caso de que el observador se hallare envuelto entre la sombra proyectada por un edificio, por un árbol, etc., y la persona vista esté alumbrada directamente por el foco luminoso, la vision distinta se hará en condiciones más favorables, y su distancia será mayor que si se truecan las posiciones del observador y del observado.

La estatura elevada, la rareza ó la extravagancia en el vestir, la excentricidad de los modales ú otra particularidad cualquiera que pueda hacer notable á una persona, son tambien circunstancias que ayudan á reconocerla á mayor distancia, que cuando sus caractéres entran, por decirlo así, en los del comun de las gentes.

Creo que las explicaciones anteriores bastan para poder dar principio al relato de mis observaciones; mas ántes debo decir que para alejar, hasta donde sea posible, las causas de error, he tomado las precauciones siguientes:

1ª Informarme del estado de los órganos de la vision en las personas que me han prestado su contingente para emprender este estudio;

2ª Evitar que en el momento de la observacion tuviesen la idea preconcebida de que el individuo sobre el cual les habia de llamar la atencion, fuera fulano ó citano.

1 Paulier et Hétet. *Médecine légale.* Paris, 1881, tom. I, pág. 66.

Ahora voy á dar en pocas líneas, una idea del órden que me propongo seguir en la exposicion de los resultados de mis investigaciones.

- Vision distinta.
  - A la luz natural.
    - 1º Del sol.
    - 2º De la luna.
      - A en los cuartos.
      - B en el plenilunio
    - 3º De las estrellas.
  - A la luz artificial.
    - 4º Eléctrica.
    - 5º Del gas de alumbrado.
    - 6º De gas líquido.[1]

Para abreviar cuanto es posible la larga lista de guarismos que estaria obligado á consignar en estas páginas, si quisiera hacer la enumeracion detallada de todas las observaciones que he recogido; y con la mira de ahorrar al lector la enojosa tarea de revisar columnas llenas de números, solo daré noticia de las distancias que resultan ser más frecuentes.

Pero juzgo oportuno decir algo para la mejor inteligencia de las cuadrículas puestas al fin. Las cifras colocadas á la izquierda de la primera línea vertical, y que corresponden á cada una de las líneas horizontales gruesas, representan las distancias en metros; entre una y otra de éstas, hay subdivisiones marcadas con líneas delgadas: cada una señala un metro. Las líneas verticales de tinta negra, sirven para separar un grupo de observaciones del inmediato, como lo indican los encabezamientos colocados sobre las tablas. Para evitar confusion, he representado con una línea roja las observaciones que corresponden á personas de la primera categoría; con una negra puntuada las que se refieren á personas de la segunda categoría, y con otra azul las que corresponden á individuos de la tercera. Por último, la línea sinuosa, semejante á las termométricas, indica las distancias médias de la vision distinta.

1 A su tiempo daré las razones que me determinaron á eliminar del cuadro el estudio de la vision distinta en el novilunio. No hago tampoco figurar en él la vision en la oscuridad, porque no es posible que el ojo ejerza sus funciones cuando falta su excitante natural.

1º **A la luz solar.**—Un hecho digno de figurar aquí, y del cual he podido comprobar la exactitud, es el siguiente: ora se haga la observacion á la *luz solar directa uniforme*, ora se haga á *luz difusa uniforme*, la distancia á la cual es distinguido un individuo no varía de un modo apreciable. Esto supuesto, paso á exponer el resultado de mis observaciones.

Insisto en manifestar que solo me ocupo de las distancias más concordantes, haciendo abstraccion de las *máxima y mínima* por excepcionales; las cuales, no obstante, se encuentran apuntadas en las cuadrículas, á fin de que puedan consultarse.

A la luz del dia he creido poder deducir estas conclusiones:

1ª Cuando el observador es hemétrope, puede distinguir y reconocer:

a. A una persona de la primera categoría, á una distancia que variando entre 52.m00 y 80.m00, es por término medio 65.m00. [1]

b. A las personas de la segunda categoría, á una distancia comprendida entre 22.m00 y 25.m00, es por término medio 23.m00.

c. A las personas de la tercera categoría, á una distancia variable entre 11.m50 y 16.m00, es por término medio 15.m00.

2ª Si el observador es miope, podrá afirmar haber reconocido á las personas que á continuacion se expresan, á las siguientes distancias:

a. Entre 25.m00 y 42.m00, y como término medio 30.m00 á un individuo de la primera categoría.

b. Entre 8.m00 y 12.m00, y como término medio 10.m00 á las personas de la segunda categoría.

1 Las distancias médias han sido obtenidas por el análisis de todas las observaciones reunidas.

c. Entre 3.^{m}00 y 8.^{m}00, y como término medio 6.^{m}00 á los individuos de la tercera categoría.

3ª En el caso de que el observador fuere présbite, las distancias serán:

a. Para las personas de la primera categoría, de 60.^{m}00 á 86.^{m}00, y como distancia média 74.^{m}00.
b. Para las personas de la segunda categoría, de 24.^{m}00 á 28.^{m}00, y como distancia média 25.^{m}00.
c. Para individuos de la tercera categoría, de 16.^{m}00 á 18.^{m}00, y como término medio 17.^{m}00.

2º **A la luz de la luna.**—No como crítica hácia el Dr. Vincent, que más merece elogio por la originalidad de su trabajo, sino para justificar á este respecto mi manera de ver, supuesto que disiente de la suya (aunque traspasando los límites que me marcara la cuestion de que me vengo ocupando), voy á hacer algunas reminiscencias sobre las fases de nuestro satélite.

Es la luna un cuerpo opaco que, como la tierra, recibe luz y calor del sol. En su revolucion sinódica se nos presenta bajo diferentes aspectos llamados *fases*, que se reproducen periódicamente en el mismo órden.

Todo el mundo sabe que en el *novilunio*, no es visible la luna ni durante el dia ni durante la noche, lo cual es debido á que se encuentra en conjuncion con el sol, es decir, que una y otro tienen igual longitud: de esto se deduce que hallándose la luna entre nuestro planeta y el sol, tiene vuelto hácia el primero su hemisferio no alumbrado. Inútil seria dar la razon de por qué en esta fase, ambos astros (sol y luna) se ocultan juntamente por el ocaso.

Pasados siete dias de la conjuncion, la mitad del disco lunar está iluminado, porque las longitudes del sol y de la luna difieren 90°: es el *primer cuarto ó cuarto creciente.* Como la puesta del sol se verifica precisamente cuando la luna se

encuentra en el meridiano, ésta alumbra á la tierra durante la primera mitad de la noche.

La porcion luminosa aumenta más y más hasta el *plenilunio*, en que tiene la forma de un círculo completo. Se presenta este fenómeno cuando los dos astros están en oposicion, ó en otros términos, cuando sus longitudes difieren entre sí 180°. Sucede en esta fase, que la tierra, durante toda la noche, recibe la luz de su satélite, porque la ocultacion del sol por el Occidente coincide con la salida de la luna por el Oriente.

En medio del intervalo que separa el plenilunio de la luna nueva siguiente, vuelve á presentarse otra fase llamada *cuarto menguante ó último cuarto* semejante al primero, aunque la parte alumbrada tiene en uno y otro situaciones opuestas. El satélite sale por el Este á la media noche y al llegar al meridiano, su luz desaparece por el brillo de los rayos solares, despues de haber alumbrado á la tierra durante la segunda mitad de la noche.

Estas nociones definitiva y formalmente adquiridas por la Astronomía, vienen á probar de un modo perentorio é indiscutible que el satélite durante el novilunio no envia, ni es posible que envie á la tierra, ningun rayo luminoso: y esto no solamente porque nos presenta su hemisferio opaco, sino tambien porque durante la noche el astro se encuentra bajo del horizonte.

Fueron estas reflexiones las que me indujeron á no hacer referencia alguna en el cuadro inserto en la página 14, del estudio de la vision distinta á la luz de la luna en la primera de sus fases.

Hecha esta salvedad, véase el resultado de las observaciones:

A. *En los cuartos.*—Los rasgos de la fisonomía son bastante vagos y confusos para que las personas de la tercera categoría puedan ser reconocidas; las de la segunda se encuentran en igual caso, y las de la primera son distinguidas, gracias á que los caractéres de totalidad se dibujan con cierta claridad.

De los pocos datos que me ha sido dable reunir por la do-

ble circunstancia de que cada uno de los fenómenos que constituyen las fases se presenta una vez al mes, poco más ó ménos [1] y de haber comenzado el curso de mis observaciones en época del año poco favorable, en que el cielo por lo comun está cubierto de nubes, deduzco lo que sigue:

Las personas de la primera categoría, como queda ya asentado, son las únicas que pueden ser reconocidas:

1º Por los hemétropes, á distancia de 6 á 8 metros.
2º Por los miopes, á una distancia variable entre 1 y 3 metros.
3º Por los présbites, á distancias comprendidas entre 5.^{m}50 y 9.^{m}00.

B. *En el plenilunio.*—Los caractéres de conjunto son bastante bien distinguidos para poder reconocer á una persona de la primera categoría; las formas generales de la cabeza, así como los rasgos de la fisonomía, se detallan suficientemente para que los individuos de la segunda y tercera categorías puedan ser reconocidos.

Hé aquí los resultados que he alcanzado á la luz de la luna llena:

1º Los hemétropes pueden distinguir y reconocer:

a. A las personas de la primera categoría, entre 8.^{m}00 y 12.^{m}50.
b. A las personas de la segunda categoría, entre 5.^{m}00 y 7.^{m}00.
c. A las personas de la tercera categoría, entre 2.^{m}00 y 4.^{m}00

2º Los miopes reconocen á una distancia:

a. De 2.^{m}00 á 7.^{m}00 á las personas de la primera categoría.
b. De 2.^{m}00 á 4.^{m}00 á las de la segunda.
c. De 1.^{m}00 á 2.^{m}00 á las de la tercera.

1 La *lunacion* ó mes lunar consta de 29.^{d} 12.^{h} 44.^{m}9.

3º Los présbites reconocen:

a. A las personas de la primera categoría á una distancia comprendida entre 9.^{m}00 y 15.^{m}00.
b. A individuos de la segunda categoría á distancias comprendidas entre 7.^{m}00 y 8.^{m}00.
c. A las personas de la tercera categoría á una distancia variable entre 3.^{m}50 y 5.^{m}00.

3º **A la luz de las estrellas.**—Sólo las personas de la primera categoría pueden ser reconocidas á la débil claridad de las estrellas, porque los caractéres de conjunto son los únicos que se distinguen. Es obvio suponer, vista la poca intensidad de la luz estelar, que la observacion necesita hacerse á corta distancia, y aun así es difícil afirmar la identidad de la persona observada.

El reconocimiento de las personas de la categoría ya dicha, en general se hace á una distancia de 2.^{m}50 á 3.^{m}00 por los hemétropes, y de 3.^{m}00 á 4.^{m}00 por los présbites.

En cuanto á los miopes, no reconocen ni aun á la persona más conocida, por corta que fuere la distancia que los separe.

Hasta aquí lo que se refiere á la luz natural; veamos ahora cuáles son las distancias de la vision distinta á la luz de los focos luminosos artificiales.

Comenzaré por decir que los resultados obtenidos respecto de la luz artificial son muy diferentes para cada especie, lo que es debido, entre otras cosas, á que *la intensidad de la luz varia en razon inversa del cuadrado de la distancia.* Esta ley, aun cuando es general, pues que se hace extensiva á toda clase de focos luminosos, bajo el punto de vista en que nos hemos colocado no tiene aplicacion sino para la luz artificial. Por otra parte, teniendo el alumbrado público de nuestra capital notabilísimas variaciones de intensidad de una

noche á otra, por razones que no es del caso exponer, los resultados de las observaciones tambien tienen que variar proporcionalmente. Así es, que las cifras que más adelante consigno, solo representan distancias médias aproximativas.

4º **A la luz eléctrica.**—Aunque recientes los experimentos de Gramme, Desguin, Jablochkoff, Edison, etc., relativos á la utilizacion de la chispa eléctrica para el alumbrado público, varios son ya los sistemas inventados con ese objeto, y el establecimiento de ese género de alumbrado, tiende á hacerse más y más general, sobre todo en los grandes centros de poblacion. Desde hace algunos meses están colocadas en algunas de las principales calles de nuestra capital, las lámparas eléctricas del sistema Brusch; de consiguiente (y hasta supérfluo seria advertirlo), las conclusiones que daré en seguida, solo se tendrán por ciertas con referencia á ese sistema de alumbrado y con las condiciones que reune en esta ciudad (altura y distancias de los focos entre sí).

Uno de los caractéres (bien podria llamarse defecto) de la luz eléctrica, de todos conocido, que modifica la distancia á que puede reconocerse á un individuo, es la poca difusibilidad de esta luz: de modo que es bastante difícil el reconocimiento de personas de la primera ó segunda categoría cuando no reciban la luz de frente, y aun recibiéndola de esta manera, cuando un objeto cualquiera, la falda del sombrero v. g., proyecte su sombra sobre el rostro, lo que impide que sus detalles sean distinguidos.

De las observaciones que he recogido, resulta que:

1º Un hemétrope reconoce, poco más ó ménos:

a. A las personas de la primera categoría, á 15 metros.
b. A las personas de la segunda categoría, á 7 metros.
c. A las personas de la tercera categoría, á 3 metros.

2º Los miopes pueden reconocer:

a. A un individo de la primera categoría, á 7 metros.
b. A uno de la segunda, á 4 metros.
c. A uno de la tercera, á 2 metros.

3º Si el observador fuere présbite, las distancias serán:

a. De 18 metros para las personas de la primera categoría.
b. De 8 metros para los individuos de la segunda.
c. De 4 metros para los de la tercera.

5º **A la luz del gas de alumbrado.**—Una circunstancia que debe tenerse presente, es que en las primeras horas de la noche, las calles no solo están alumbradas por la luz de los quemadores colocados hácia una y otra acera, sino que tambien reciben la que proviene del interior y de los muestrarios de las casas de comercio. Los resultados de la observacion tienen, pues, que ser muy distintos, segun la hora en que se haga la experiencia.

Las distancias médias encontradas, son como sigue:

1º Con los hemétropes:

a. De 6 metros cuando pertenece á la primera categoría la persona observada.
b. De 2 metros cuando pertenece á la segunda.
c. De 1 metro si es de la tercera.

2º Si el observador es miope, solo puede reconocer á individuos de la primera categoría á distancia de 2 ó 3 metros.

3º Cuando el observador es présbite reconocerá:

a. A 6.^{m}50 ú 8.^{m}00 á las personas de la primera categoría.
b. A 3 metros, á las personas de la segunda.
c. A 1.^{m}50 á los individuos de la tercera.

6º **A la luz del gas líquido.**[1] —Muy escasa es la luz que dan los aparatos de trementina con que se pretende iluminar las calles excéntricas y los barrios de México, de tal suerte que los rasgos de la fisonomía se distinguen con gran dificultad; en consecuencia las personas de la tercera categoría no pueden ser reconocidas, y los de la segunda solo lo serán en casos excepcionales, y eso á cortas distancias; los individuos cuyos caractéres son muy familiares, serán los únicos reconocibles: por los hemétropes, á distancia de 4.^{m}00, y por los présbites á 5.^{m}00. En algunos casos los miopes han podido reconocer á un individuo de la primera categoría, pero no es éste un hecho constante, y, sobre todo, la distancia á la cual se ha verificado ha sido tan corta que no merece consignarse.

Fácilmente pueden encontrarse ejemplos en que tengan aplicacion los resultados expuestos; por lo mismo excusado me parece presentar algunos.

1 Nombre que se da á una mezcla de $\frac{9}{10}$ de alcohol y $\frac{1}{10}$ de esencia de trementina.

SEGUNDA PARTE.

De la modificacion de los colores debida á las distancias.

Fuera supérfluo encomiar el interés de una cuestion que, como la propuesta, abunda en aplicaciones prácticas, y de cuyo estudio se deducen conclusiones altamente importantes. Señalarlas, mencionar algunas de ellas, es asunto para más tarde: hacerlo ahora seria prematuro. Por eso me contentaré solamente con decir, que dicha cuestion es el complemento obligado del estudio emprendido en la parte anterior. En ella se ha tratado de la vision distinta con respecto á los individuos, ahora me ocuparé de la vision distinta con relacion á los colores.

Ya se ha visto á propósito de las personas (y aquí tomo el fenómeno en su forma más abstracta) que el alcance de la vista ofrece variaciones segun el medio de iluminacion. El color de los objetos tambien se modifica por la doble influencia de la distancia y de la clase de luz que los ilumina. Así, por ejemplo, los cuerpos verdes á la luz del dia, parecen azules á la de una lámpara. Un poco ántes de la salida del sol, un objeto puede parecer blanco y, sin embargo, visto al medio dia es azuloso; si es blanco á la luz de una lámpara, á los rayos solares, vése amarillo ó moreno (Chevreul). Sabido es de público que las teces morenas, parecen más blancas á la luz de las bujías.

En otro lugar queda señalado este hecho: que la distincion del color de un objeto se hace á una distancia tanto mayor, cuanto más se destaca sobre la coloracion de los otros objetos que le sirven de fondo.

El color que se altera ménos y se percibe á mayor distancia es el blanco: segun el Dr. Vincent no deja de ser distinguido miéntras el objeto mismo lo sea.

A la luz estelar no es posible distinguir los colores del espectro: la escala crómica está formada de los matices comprendidos entre el gris claro y el negro.

Comienza á ser percibido el color rojo á una distancia de 10 á 13 metros cuando la luna se halla en el primer cuarto. En el plenilunio, los colores amarillo y rojo pueden reconocerse á 25 ó 30 metros, el azul á 12, y el violeta á 5.

Las distancias crecen á la luz eléctrica: en efecto, el rojo y el amarillo se ven perfectamente á 40 ó 50 metros, el azul á 60, el verde á 30, el violeta 25. Téngase entendido que estas cifras han sido obtenidas en las condiciones ménos favorables para la observacion, porque en ciertos casos (cuando el objeto cuyo color se trata de apreciar, está cercano y completamente iluminado por el foco eléctrico, y el observador se encuentra del lado opuesto al que ocupa dicho objeto, de tal modo que el foco luminoso se halle entre uno y otro), la distancia á la cual se distinguen los colores es bastante considerable.

A la luz del gas de alumbrado he encontrado que empiezan á distinguirse: el rojo á 20 metros, el amarillo á 30, el azul á 15, el verde á 10, y el violeta á 8.

Con el alumbrado de gas líquido las distancias á que se ven los colores son tan cortas que no merecen fijar nuestra atencion.[1]

Pero no siempre se presentará el caso de que el testigo tenga que observar un color simple: sucederá, y no pocas veces, que la cuestion verse sobre dos ó más colores combinados, es

1 Por razones inútiles de exponer aquí no me fué posible verificar las experiencias con miopes y présbites; las cifras que arriba dejo apuntadas corresponden á personas hemétropes.

decir, que un cuerpo presente dibujos de colores múltiples; entónces la superficie vista á distancia, aparecerá uniformemente colorida, con el matiz que resulte de la mezcla ó combinacion de los colores componentes. En medicina legal esto puede tener sus aplicaciones; tal es el caso que copio de la obra de Paulier y Hétet: "Un testigo que afirma haber visto, más allá de cincuenta metros, á un delincuente vestido de una blusa gris, aun cuando sea de cuadritos negros y blancos, dice la verdad."

En el terreno en que ahora nos hemos colocado, más quizá que cuando se trata del reconocimiento de una persona, se debe averiguar cuál es el estado de los órganos de la vision; pues existen afecciones oculares que podrian pasar desapercibidas y que su descubrimiento importa en la explicacion de hechos aparentemente contradictorios. Para mayor claridad, voy á servirme de un ejemplo: dos individuos son citados ante un tribunal como testigos de un crímen cometido; ambos aseguran que no conocen al acusado, pero uno de ellos dice haberle visto en el momento en que perpetraba el crímen, envuelto en un sarape rayado rojo y negro, y el otro afirma que el sarape en cuestion era listado de verde y negro. De la averiguacion que se hace con objeto de descubrir la verdad, se viene en conocimiento de que es exacto que el acusado, el dia en que el crímen fué cometido llevaba un sarape rojo y negro, y no verde y negro, segun afirma el segundo testigo. ¿Cómo saber, entónces, si la persona sobre quien recaen las sospechas es ó nó el delincuente? ¿De los dos testigos, quién es el que dice verdad? A primera vista parece haber una contradiccion, y, sin embargo, lo que cada uno asegura puede ser cierto, si de las investigaciones periciales resulta que el segundo de dichos testigos está afectado de *daltonismo*. Así, pues, lo que en un principio pudo tomarse como simple sospecha hácia el individuo acusado puede pasar á ser un dato (á pesar de la aparente notoria contradiccion), que reunido á los demás del proceso llegará á tener cierto valor.

Y ya que he tocado este asunto, no quiero dejar pasar la oportunidad de hacer algunas reflexiones acerca de los serios inconvenientes del *daltonismo* en las personas que ejercen

ciertas profesiones que exigen el conocimiento exacto de los colores. Esta cuestion tratada en los libros de higiene, á mi juicio, toca tambien á la medicina legal, supuesto que, como despues se verá, puede dar ocasion en algunos casos, á lamentables accidentes, que originen desgracias personales, y de cuyos hechos debe conocer la justicia y dar su fallo, una vez descubierta la causa de los perjuicios causados. Quiero hablar de los *marineros* y de los *empleados de ferrocarril.* Me fijaré principalmente en estos últimos, en vista del incremento que entre nosotros ha tomado la construccion de las líneas férreas. Llamar desde ahora la atencion sobre la necesidad de tener en los caminos de fierro, empleados que ni comprometan los intereses de las empresas, ni expongan las vidas de los viajeros, es evitar muchas desgracias en lo porvenir.

No es indispensable, sin embargo, que todo el personal de una vía férrea tenga perfectamente normales é íntegras sus facultades visuales. El Dr. Carmalt [1] cree que los empleados de primera clase (maquinistas, fogoneros y guardavías) deben tener en ambos ojos la agudeza normal de la vision ($\frac{20}{xx}$) y la percepcion neta y completa de los colores ; los empleados de segunda clase (en la cual están incluidos los demás) deberán tener un poder visual cuando ménos de $\frac{3}{5}$ en un ojo y de $\frac{1}{2}$ en el otro, siendo perfecta la facultad de distinguir los colores con un ojo, aun cuando en el otro haya un defecto de percepcion que no pase de $\frac{3}{4}$. El autor citado asegura que los empleados de primera clase están expuestos, más que nadie, á contraer el defecto de que vengo hablando, pues que de sus investigaciones resulta ser de treinta y seis años la edad média en que empieza á aparecer en ellos la ceguera del color. "Estos hombres, dice, son exonerados actualmente del servicio (del ferrocarril de New Haven and Northampton) ántes de que lleguen á la edad en que la experiencia ha enseñado que un mayor ejercicio en sus trabajos, expondria las vidas de los pasajeros y los intereses de las compañías."

1 *The American Journal of the Medical Sciences.* Philadelphia. April 1881, pag. 549.

Se ha prestado tan poca atencion á esta materia, que difícilmente se encuentran ejemplos en los cuales la ceguera del color haya sido causa de accidentes; pero un caso notable referido por el Dr. George C. Harlan, ha podido ser descubierto no há mucho tiempo. "Ocurrió, hace ya varios años, cerca de Norfolk, un choque entre la barca "Lumberman" y el *steamer* "Isaac Bell," por cuyo motivo perecieron diez personas. La averiguacion que se hizo no dió resultado plausible; creyóse que uno de los pilotos estaba ebrio. El piloto del Lumberman fué examinado recientemente por un cirujano de marina, quien lo encontró afectado de la ceguera de colores, y aun se dice que el otro piloto adolecia del propio defecto." Luego añade: "En la averiguacion del famoso accidente del puente colgante de Norwalk, pudo demostrarse que la señal se colocó convenientemente y que no fué vista. [1]

¿El siniestro acaecido en el Ferrocarril Central el dia 22 de Mayo de este año, no habrá reconocido un orígen semejante? ¿La causa de ese accidente, seria acaso la misma que se supone en el caso anterior? Júzguese, si no, por el informe del ingeniero inspector de la vía (que se publicó en el *Diario Oficial* del dia 12 de Junio). De ese informe tomo los párrafos siguientes:

"Despues de haber llovido casi dos dias, cayeron en la tarde y noche del dia 21 algunos aguaceros abundantes, que hicieron que por los arroyos bajase alguna agua que debilitaba el asiento de los caballetes que sostienen las trabes de los puentes provisionales; de modo que para evitar un accidente en el tren de pasajeros que salió en la tarde de este dia de Leon á Lagos, presencié que no se pasaron los puentes sin haberlos reconocido previamente: despues de este tren, y como con dos horas de diferencia, pasó el tren de carga, que llegó bien, sin embargo de no haber tomado el conductor precaucion alguna al pasar los mismos puentes."

"La máquina que trasportó el tren de carga mencionado, salió como á las dos de la mañana del dia 22 para el rumbo de México; á esa hora el puente número 3 del rio de Horni-

1 The American Journal of the Medical Sciences. Loc. cit.

llos se encontraba bastante mal, y el encargado de armar el puente de fierro que se estaba colocando como á 200 metros del puente, hizo seña al maquinista, con linterna roja, de que no pasase, pero continuó su viaje; el velador, más eficaz, y que estaba muy próximo al puente, además de las señales con linterna roja, se acercó á hablarle al maquinista y recibió un golpe con la máquina que lo maltrató mucho, sin que por eso se detuviera el tren; pasó bien este puente; pero el que seguia en el rio de Santiago, indudablemente estaba peor, porque intentó pasarlo, sin atender á las señas que tambien le hizo el velador, y se precipitó luego la máquina al fondo del rio con el tender, y se volcaron cuatro furgones; el fogonero pudo brincar, y aunque muy maltratado, se libró de la muerte que le esperaba, como le sucedió al maquinista, que sucumbió víctima de su imprudencia."

Hará como dos años que hubo un choque entre dos trenes de la línea "Paris-Lyon-Mediterráneo;" la catástrofe produjo grande alarma, y la prensa acusó de negligencia á la Compañía, exigiendo se procediera con la mayor severidad al descubrimiento de los verdaderos culpables, pues no se supo, al ménos de pronto, cuál habia sido la causa del accidente.

Estos dos últimos casos, si bien es cierto que en rigor, no pueden citarse como ejemplos, en los cuales la falta ó el defecto de percepcion de los colores haya sido la causa del siniestro, empero dan lugar á la duda, máxime cuando, como ántes dije, el *daltonismo* es excesivamente frecuente en los empleados de ferrocarril. Como una prueba de ello, hé aquí algunos datos estadísticos:

En 1880 dispuso la Legislatura de Conecticut (Estados Unidos) que se examinara á los empleados de los caminos de fierro del Estado; de los 1950 hombres reconocidos, resultaron 68 ciegos del color y 196 de vision imperfecta. (Carmalt). Proust [1] en una nota de su obra refiere que el Dr. Favre encontró en 1050 individuos, 98 daltónicos que se equivocaron sobre uno ó más colores; 37 de estas personas, despues de vacilar, rectificaron su yerro, quedando, por consiguiente, 61

1 Traité d'Hygiène. Paris, 1877, pág. 259.

daltonianos, ó lo que es lo mismo, 1 sobre 17,2, incapaces de reconocer ciertos colores. Once no pudieron percibir el rojo.

Del personal del ferrocarril de Finlandia, segun L. Krohn, 43 individuos no estaban en estado de distinguir el rojo del verde.

Se ha comprobado en una de las líneas de Suecia que un 10 por 100 de los empleados eran daltonianos, al grado que no pudieron distinguir entre sí el verde, el rojo y el blanco.

Ahora bien, siendo como son tan repetidas las desgracias en los caminos de fierro, [1] debe procurarse, hasta donde sea posible, alejar las causas que las producen, y una de ellas, á no dudarlo, es la de que me vengo ocupando. Teniendo el Ministerio del ramo el deber de garantizar, en los límites de lo hacedero, las seguridades que el público pueda apetecer, no debe escasear los medios conducentes á tan laudable fin. No con otro objeto hay en cada ferrocarril uno ó más ingenieros inspectores que vigilan la buena y sólida construccion de la vía, su uso y mantenimiento; pero no es esta la única precaucion que debe tomarse para garantizar las vidas de los viajeros: el exámen del personal empleado en el servicio, se hace indispensable. ¿Quién debe ejecutar los reconocimientos? En mi concepto, y aventurándome á emitir á este respecto una opinion, pienso que así como el Gobierno tiene cerca de cada Compañía uno ó más ingenieros que le representen para vigilar el buen estado del camino y del material empleado en su explotacion, debe igualmente nombrar un médico inspector, que asociado con el médico de cada línea, examine á los empleados de ella cada cierto tiempo, con objeto de reformar ó mejorar el personal. Creo que de este modo se alejarán, si no todos, al ménos un gran número de accidentes en las vías férreas; y en caso de que alguno ocurriere, los inspectores delegados del Gobierno (médicos é ingenieros), sabrán y demostrarán cuál fué el motivo del fracaso para que la justicia castigue al culpable ú obligue á la Empresa á pa-

1 En Francia los accidentes de ferrocarril son, por término medio, cinco veces más frecuentes que en Inglaterra; ocho veces más que en Bélgica, veinte veces más que en Alemania.

gar los daños ocasionados, si el suceso dependiere de su negligencia ó mala administracion. Felizmente contados han sido hasta hoy los accidentes habidos en los ferrocarriles mexicanos, pero esto se debe á su poca extension. Y sin embargo, ¿quién ha indemnizado, y cuándo, los perjuicios causados? Nadie lo sabe. Al principio la vehemencia de los artículos de la prensa, la descripcion, quizá exagerada, de los testigos presenciales, hacen que todo el mundo se interese y hable del suceso; llega el asunto á los jueces, lo estudian durante meses y años enteros; poco á poco se va olvidando, hasta que nadie se vuelve á ocupar de tal cosa. Y los desgraciados que sucumbieron en la catástrofe quedan enterrados, llóranles sus hijos y sus viudas que, cuando bien les va, reciben una corta cantidad, producto de las suscriciones abiertas para socorrer á las familias que quedan desamparadas en garras de la orfandad y la miseria. Los heridos, si curan, quedan horriblemente mutilados, tal vez incapacitados para trabajar; miéntras, los accionistas del ferrocarril en cuya red tuvo lugar el siniestro, reciben pingües dividendos, hacen subir de valor sus bonos y siguen aumentando su crecido capital. . . . . Sobre este punto nuestra legislacion es enteramente muda, y ya era tiempo de que se llenase el vacío que existe en nuestros Códigos. [1]

En la marina, los errores en que incurren los daltonianos, son de más fácil rectificacion. No quiero decir con esto que sea indiferente tener á bordo empleados que puedan ó no distinguir los colores que les sirven de señales; no. Muy al contrario: es indispensable (sobre todo en la marina mercante, en la cual el servicio de cada buque está cubierto por un número menor de plazas que en la marina de guerra), es indispensable, repito, exigir en el personal empleado un conocimiento exacto de los colores.

Quizás me haya extendido demasiado sobre un asunto que

1 Cuando esto escribí, ignoraba que se estuviese formando el Reglamento para los ferrocarriles, el cual ha aparecido al público, estando ya en prensa este trabajo. Véanse los artículos 124 y 185 de ese Reglamento que son los que tratan de lo relativo á daltonismo.

incidentalmente tuve que tocar: su importancia médico-legal y las trascendentales consecuencias á que puede dar márgen, me obligaron á hacerlo así.

***

Léjos estoy de creer que los resultados á que he llegado tienen todo el valor que podria suponérseles; sin embargo (y no se tome como una vana pretension), en un gran número de casos encontrarán su aplicacion, contribuyendo con las demás piezas del proceso al esclarecimiento de la verdad.

Dirigiendo ahora una mirada retrospectiva sobre este desaliñado trabajo, y procurando condensar su contenido, de modo que se reduzca á una sola proposicion, diré con el Doctor Vincent, "que teniendo cuenta de las distancias, de los lugares, del grado de conocimiento que se tiene de los individuos, de la manera de ser más ó ménos acentuada de sus caractéres, ya de totalidad, ya parciales, de las diversas circunstancias de luz, de color, de contrastes, de la posicion recíproca de la persona vista y de la persona que ve (y yo agrego, *y de su poder visual)*, es posible llegar á una certidumbre que aleje toda especie de duda, ó á una probabilidad, que, añadida á los demás elementos de la instruccion, pueda permitir formar juicios más seguros."

PRÉSBITES.

Luz solar. | En los cuartos / Luz de luna Llena | Luz de las estrellas. | Luz eléctrica. | Gas de alumbrado. | Gas líquido.

165 160 155 150 145 140 135 130 125 120 115 110 105 100 95 90 85 80 75 70 65 60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0

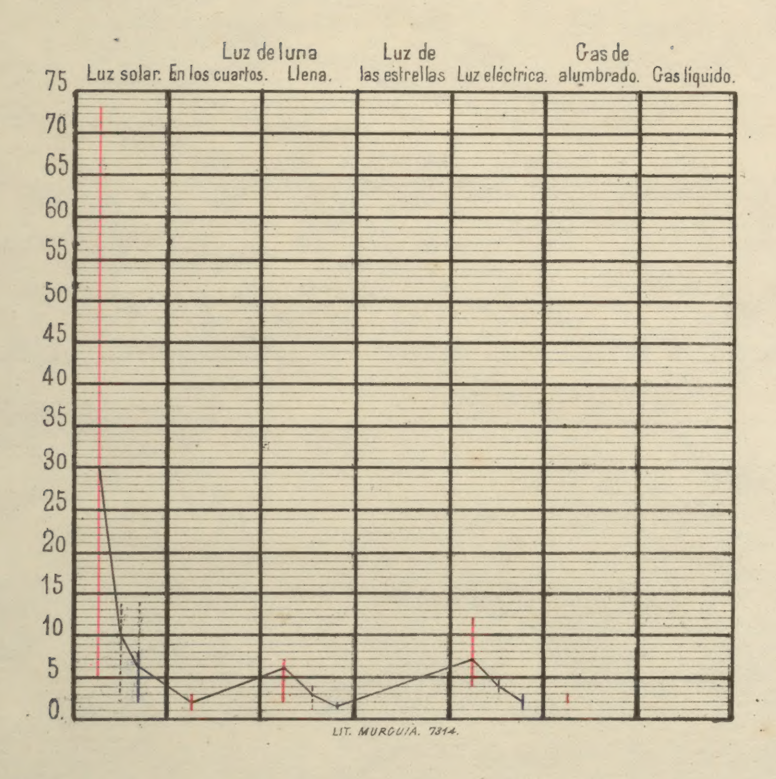


HEMÉTROPES.

Luz solar. | En los cuartos / Luz de luna Llena. | Luz de las estrellas. | Luz eléctrica. | Gas de alumbrado | Gas líquido.

140 135 130 125 120 115 110 105 100 95 90 85 80 75 70 65 60 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0

MIOPES.


Luz solar.
En los cuartos.
Luz de luna
Llena.
Luz de
las estrellas
Luz eléctrica.
Gas de
alumbrado.
Gas líquido.
75
70
65
60
55
50
45
40
35
30
25
20
15
10
5
0.
LIT. MURGUIA. 7314.

39 5
1 2
56

39,2
51

44

35
8
280

56.00
15.00
41.00
5.00
36.00